

SPECIFICATION <EXCERPT>

[0032]

Whether or not to use adaptive weighting when coding a picture can be indicated in the picture parameter set or sequence parameter set, or in the slice or picture header. For each slice or picture that uses adaptive weighting, a weighting factor may be transmitted for each of the allowable reference pictures that may be used for encoding this slice or picture. The number of allowable reference pictures is transmitted in the slice header. For example, if three reference pictures can be used to encode the current slice, up to three weighting factors are transmitted, and they are associated with the reference picture with the same index.

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-533464

(P2005-533464A)

(43) 公表日 平成17年11月4日 (2005. 11. 4)

(51) Int. Cl. ⁷
H04N 7/32F I
H04N 7/137 Zテーマコード (参考)
5C059

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2005-505118 (P2005-505118)
 (86) (22) 出願日 平成15年7月11日 (2003. 7. 11)
 (85) 翻訳文提出日 平成17年1月14日 (2005. 1. 14)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2003/021653
 (87) 国際公開番号 W02004/008642
 (87) 国際公開日 平成16年1月22日 (2004. 1. 22)
 (31) 優先権主張番号 60/395, 874
 (32) 優先日 平成14年7月15日 (2002. 7. 15)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 60/395, 843
 (32) 優先日 平成14年7月15日 (2002. 7. 15)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 10/410, 479
 (32) 優先日 平成15年4月9日 (2003. 4. 9)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

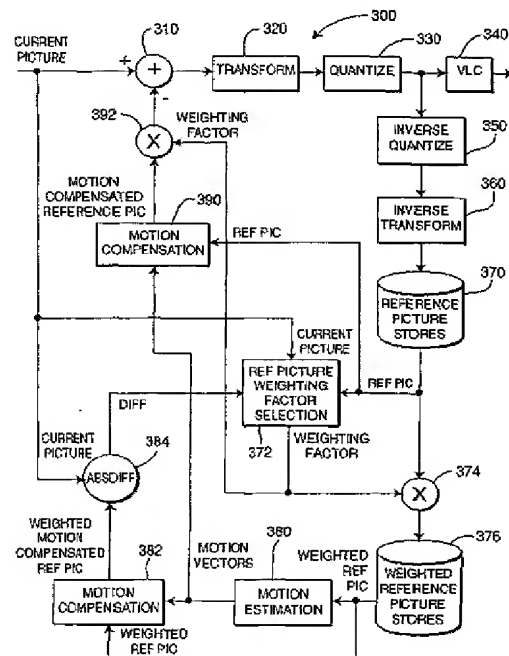
(71) 出願人 501263810
 トムソン ライセンシング
 Thomson Licensing
 フランス国, エフ-92100 ブロー
 ニュ ビヤンクール, ケ アルフォンス
 ル ガロ, 46 番地
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加重予測による動き推定

(57) 【要約】

映像エンコーダ及びデコーダは、画像ブロックに対する映像信号データと、当該画像ブロックを予測するための基準画像インデックスとを符号化及び復号化するために備えられ、当該エンコーダは基準画像インデックスに対応する加重係数を示す出力を有する基準画像加重係数セクタと、基準画像加重係数セクタに信号通信し、基準画像を重み付けしたものを提供するマルチプレクサと、マルチプレクサに信号通信し、基準画像を重み付けしたのに対応する動きベクトルを提供する動き推定装置とを有し、対応するデコーダは、基準画像インデックスに対応する加重係数を決定するための出力を有する基準画像加重係数ユニットを有する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも 1 つの基準画像に対する画像ブロックの映像信号データを符号化する映像エンコーダであって、

前記少なくとも 1 つの基準画像に対応する加重係数を示す出力を有する基準画像加重係数選択器と、

前記基準画像加重係数選択装置と信号通信し、前記少なくとも 1 つの基準画像の重み付けされたものを提供する加重係数適用器と、

前記加重係数適用器と信号通信し、前記少なくとも 1 つの基準画像の重み付けされたものに対応する動きベクトルを提供する動き推定器と、
から構成されるエンコーダ。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の映像エンコーダであって、さらに、

前記基準画像加重係数選択器と信号通信し、前記少なくとも 1 つの基準画像と対応する基準画像インデックスとを提供する基準画像記憶部を有することを特徴とするエンコーダ。

【請求項 3】

請求項 2 記載の映像エンコーダであって、さらに、

前記基準画像記憶部と信号通信し、前記少なくとも 1 つの基準画像に対応する基準画像インデックスを符号化する可変長符号化器を有することを特徴とするエンコーダ。

20

【請求項 4】

請求項 1 記載の映像エンコーダであって、さらに、

前記基準画像加重係数選択器と信号通信し、前記基準画像の重み付けされたものを格納する加重基準画像記憶部を有することを特徴とするエンコーダ。

【請求項 5】

請求項 1 記載の映像エンコーダであって、さらに、

前記基準画像加重係数選択器と信号通信し、前記基準画像加重係数選択器に応じた動き補償基準画像を提供する動き補償器を有することを特徴とするエンコーダ。

【請求項 6】

請求項 5 記載の映像エンコーダであって、さらに、

前記動き補償器及び前記基準画像加重係数選択器と信号通信し、加重係数を動き補償基準画像に適用する乗算器を有することを特徴とするエンコーダ。

30

【請求項 7】

請求項 1 記載の映像エンコーダであって、さらに、

前記動き推定器と信号通信し、前記基準画像加重係数選択器及び前記動き推定器に応じた加重動き補償基準画像を提供する動き補償器を有することを特徴とするエンコーダ。

【請求項 8】

請求項 7 記載の映像エンコーダであって、

双予測画像予測子と共に利用可能であり、さらに、

異なる 2 つの基準画像から第 1 及び第 2 予測子を生成する予測手段を有する、
ことを特徴とするエンコーダ。

40

【請求項 9】

請求項 8 記載の映像エンコーダであって、

前記異なる 2 つの基準画像は共に、前記画像ブロックに対して同一方向からのものであることを特徴とするエンコーダ。

【請求項 10】

画像ブロックの映像信号データの符号化方法であって、

実質的に未圧縮な画像ブロックを受信するステップと、

前記画像ブロックに基準画像に対応する加重係数を割り当てるステップと、

前記基準画像を前記加重係数により重み付けするステップと、

50

前記画像ブロックと前記重み付けされた基準画像との差に対応する動きベクトルを計算するステップと、

前記動きベクトルに対応して、前記加重基準画像を動き補償するステップと、

前記動き補償加重基準画像にตอบสนองして、前記加重係数の選択を精緻化するステップと、から構成されることを特徴とする方法。

【請求項 1 1】

請求項 1 0 記載の符号化方法であって、さらに、

前記動きベクトルに対応して、前記もとの重み付けされていない基準画像を動き補償するステップと、

加重動き補償基準画像を生成するため、前記動き補償されたもとの基準画像と前記割り当てられた加重係数とを乗算するステップと、

前記実質的に未圧縮の画像ブロックから前記加重動き補償基準画像を差し引くステップと、

前記実質的に未圧縮の画像ブロックと前記加重動き補償基準画像との差を示す信号を符号化するステップと、

を有することを特徴とする方法。

【請求項 1 2】

請求項 1 0 記載の符号化方法であって、

前記動きベクトルを計算するステップは、

前記画像ブロックに対する所定の範囲のオフセット内のすべてのずれに対して検索領域内を調べるステップと、

動き補償基準画像により前記画像ブロックの各画素の絶対差の和と平均二乗誤差の少なくとも 1 つを計算するステップと、

前記絶対差の和と前記平均二乗誤差の最小値によるオフセットを前記動きベクトルとして選択するステップと、

から構成されることを特徴とする方法。

【請求項 1 3】

請求項 1 0 記載の符号化方法であって、

双予測画像予測子が利用され、さらに、

前記画像ブロックに第 2 基準画像に対応する第 2 加重係数を割り当てるステップと、

前記画像ブロックと前記第 2 加重基準画像との差に対応する第 2 動きベクトルを計算するステップと、

前記第 2 動きベクトルに対応して、前記第 2 加重参照画像を動き補償するステップと、

前記第 2 動き補償加重基準画像にตอบสนองして、前記第 2 加重係数の選択を精緻化するステップと、

を有することを特徴とする方法。

【請求項 1 4】

請求項 1 1 記載の符号化方法であって、

双予測画像予測子が利用され、さらに、

前記画像ブロックに第 2 基準画像に対応する第 2 加重係数を割り当てるステップと、

前記第 2 基準画像を前記第 2 加重係数により重み付けするステップと、

前記画像ブロックと前記第 2 加重基準画像との差に対応する第 2 動きベクトルを計算するステップと、

前記第 2 動きベクトルに対応して、前記第 2 加重基準画像を動き補償するステップと、

前記動き補償加重基準画像に対応して、前記第 2 加重係数の選択を精緻化するステップと、

前記第 2 動きベクトルに対応して、前記もとの重み付けされていない第 2 基準画像を動き補償するステップと、

第 2 加重動き補償基準画像を生成するため、前記動き補償されたもとの第 2 基準画像を前記割り当てられた第 2 加重係数と乗算するステップと、

前記実質的に未圧縮の画像ブロックから前記第2加重動き補償基準画像を差し引くステップと、

前記実質的に未圧縮の画像ブロックと前記第2加重動き補償基準画像との差を示す信号を符号化するステップと、
を有することを特徴とする方法。

【請求項15】

請求項13記載の符号化方法であって、

前記第1及び第2基準画像は共に、前記画像ブロックに対して同一方向からのものであることを特徴とする方法。

【請求項16】

請求項13記載の符号化方法であって、

前記動きベクトルを計算するステップは、

前記画像ブロックに対する所定の範囲のオフセット内のすべてのずれに対して検索領域内を調べるステップと、

前記第1予測子に対応する第1動き補償基準画像により前記画像ブロックの各画素の絶対差の和と平均二乗誤差の少なくとも1つを計算するステップと、

前記絶対差の和と前記平均二乗誤差の最小値によるオフセットを前記第1予測子に対する前記動きベクトルとして選択するステップと、

前記第2予測子に対応する第2動き補償基準画像により前記画像ブロックの各画素の絶対差の和と平均二乗誤差の少なくとも1つを計算するステップと、

前記絶対差の和と前記平均二乗誤差の最小値によるオフセットを前記第2予測子に対する前記動きベクトルとして選択するステップと、
から構成されることを特徴とする方法。

【請求項17】

請求項10記載の符号化方法であって、

前記基準画像を前記加重係数により重み付けするステップは、

前記加重係数がほぼ1に近い判断するステップと、

前記加重係数がほぼ1に近い場合、前記もとの基準画像を前記加重基準がぞうとして使用するステップと、
から構成されることを特徴とする方法。

【請求項18】

請求項10記載の符号化方法であって、

前記動き補償加重基準画像に応じて前記加重係数の選択を精緻化するステップは、

前記画像ブロックと前記動き補償加重基準画像との差を計算するステップと、

前記計算された差を所定の許容度と比較するステップと、

さらに、前記計算された差が前記所定の許容度でない場合、前記加重係数を精緻化するステップと、
から構成されることを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【0001】

【関連出願の相互参照】

本出願は、そのすべてが参照することによりここに含まれる、2002年7月15日に
出願された米国仮特許出願第60/395,874号（代理人整理番号PU020339）
「加重予測による動き推定（Motion Estimation With Weighting Prediction）」の優先権を主張するものである。さらに、本出
願は、そのすべてが参照することによりここに含まれる、2002年7月15日に
出願された米国仮特許出願第60/395,843号（代理人整理番号PU020340）「ビ
デオCODECにおける基準画像の適応的加重（Adaptive Weighting
Of Reference Pictures In Video CODEC）」の

優先権を主張するものである。

〔発明の技術分野〕

本発明は、映像エンコーダ及びデコーダに関し、より詳細には、映像エンコーダ及びデコーダにおける加重予測による統合された動き推定に関する。

〔発明の背景〕

映像データは、一般にビットストリーム形式により処理及び転送される。典型的な映像圧縮符号化及び復号化装置（CODEC）は、符号化対照の画像の基準画像予測を形成し、現在画像と当該予測の間の差分を符号化することにより、それらの圧縮効率の多くを獲得する。より密接に当該予測と現在画像が相関するほど、当該画像の圧縮に要するビットは少なく済み、これにより処理効率が向上する。従って、可能なもののうち最良の基準画像予測が形成されることが望ましい。

【0002】

MPEG（Moving Picture Experts Group）-1、MPEG-2及びMPEG-4を含む多くの映像圧縮規格において、以前の基準画像の動き補償されたものが現在画像の予測として利用され、現在画像と予測との差分のみが符号化される。単独の画像予測（P画像）が利用されるとき、動き補償予測の生成時には基準画像はスケーリングされない。双方向の画像予測（B画像）が利用されるとき、2つの異なる画像からそれぞれの中間予測が生成され、その後これら2つの中間予測は、それぞれに対して（1/2， 1/2）の等しい加重係数を用いて平均化され、単独の平均予測が生成される。これらのMPEG規格では、2つの基準画像のそれぞれは、B画像の順方向及び逆方向からの画像である。

〔発明の概要〕

従来技術における上記及び他の問題点および短所が、映像エンコーダ及びデコーダにおける加重予測による統合された動き推定のためのシステムおよび方法により解決される。

【0003】

映像エンコーダ及びデコーダは、画像ブロックに対する映像信号データと、当該画像ブロックを予測するためのある基準画像インデックスとを符号化及び復号化するために備えられ、当該エンコーダは基準画像インデックスに対応する加重係数を示す出力を有する基準画像加重係数セクタと、基準画像加重係数セクタに信号通信し、基準画像を重み付けしたものを提供するマルチプレクサと、マルチプレクサに信号通信し、基準画像を重み付けしたものに对应する動きベクトルを提供する動き推定装置とを有し、対応するデコーダは、基準画像インデックスに対応する加重係数を決定するための出力を有する基準画像加重係数ユニットを有する。

【0004】

画像ブロックに対する映像信号データの対応する符号化方法は、実質的に未圧縮の画像ブロックを受信するステップと、ある基準画像に対応して画像ブロックに加重係数を割り当てるステップと、当該加重係数により基準画像を重み付けするステップと、画像ブロックと重み付け荒れた基準画像との差分に対応する動きベクトルを計算するステップと、当該動きベクトルに応じて重み付けされた基準画像を動き補償するステップと、動き補償された重み付けされた基準画像に回答して、加重係数選択を精緻化するステップと、動きベクトルに応じてもとの重み付けされていない基準画像を動き補償するステップと、重み付けされ動き補償された基準画像を生成するため、動き補償されたもとの基準画像と割り当てられた加重係数とを乗ずるステップと、重み付けされ動き補償された基準画像を実質的に未圧縮の画像ブロックから差し引くステップと、実質的に未圧縮の画像ブロックと重み付けされ動き補償された基準画像との差分を示す信号を符号化するステップとを有する。

【0005】

本発明の上記及び他の特徴及び効果は、添付された図面と共に読まれる以下の実施例の説明から明らかとなるであろう。

〔好適実施例の詳細な説明〕

統合された動きベクトルの推定及び適応的な基準画像加重係数選択のための効率的な処

理が与えられる。動き推定処理において初期的加重係数が推定及び使用される繰り返しの処理が利用される。荷重係数の推定は、動き推定処理の結果に基づき精緻化される。加重係数が符号化において利用されるとき、映像エンコードは、加重係数と動きベクトルの両方を決定するが、それぞれに対する最良の選択はもう一方に依存する。動き推定は、典型的には、デジタル映像圧縮エンコードの最も計算量を有する部分である。

【0006】

ある映像シーケンス、特にフェージング (fading) を有するシーケンスでは、符号化対照の現在画像または画像ブロックは、基準画像自体よりも、加重係数によりスケールリングされた基準画像により強く相関する。基準画像に適用される加重係数のない映像 O D E C は、フェージングシーケンスをかなり非効率的に符号化する。

10

【0007】

提案されている J V T (J o i n t V i d e o T e a m) 映像圧縮規格では、各 P 画像は複数の基準画像を利用して、画像の予測を生成するが、個々の動きブロックまたは 8×8 の領域を有するマクロブロックは、予測に対して単独の基準画像しか利用しない。動きベクトルの符号化及び送信に加えて、どの基準画像が使用されるかを示す基準画像インデックスが、各動きブロックまたは 8×8 の領域に対して送信される。可能な基準画像の限られた集合は、エンコードとデコードの両方に格納され、可能な基準画像の個数が送信される。

【0008】

J V T 規格では、双予測的な (b i - p r e d i c t i v e) 画像 (または B 画像と呼ばれる) のために、各動きブロックまたは 8×8 の領域に対して、各自が異なる基準画像から得られる 2 つの予測子 (p r e d i c t o r) が生成され、単一の平均予測子を生成するため、これら 2 つの予測子は平均化される。双予測的に符号化された動きベクトルに対して、基準画像の両方を順方向から、基準画像の両方を逆方向から、あるいは基準画像を順方向と逆方向の各方向から取得することができる。予測に利用されてもよい利用可能な基準画像の 2 つのリストが維持されている。2 つの基準画像は、リスト 0 予測子及びリスト 1 予測子と呼ばれる。各基準画像に対するインデックス、リスト 0 及びリスト 1 基準画像に対してそれぞれ r e f _ i d x _ 1 0 及び r e f _ i d x _ 1 1 が、符号化及び送信される。J V T 双予測画像または B 画像は、2 つの予測との間の適応的重み付けを可能にする。すなわち、

20

$$P r e d = [(P 0) * (P r e d 0)] + [(P 1) * (P r e d 1)] + D$$

が成り立つ。ただし、P 0 及び P 1 は加重係数であり、P r e d 0 及び P r e d 1 はそれぞれリスト 0 及びリスト 1 に対する基準画像予測であり、D はオフセットである。

30

【0009】

加重係数を示すための 2 つの方法が提案されてきた。第 1 の方法では、加重係数は、基準画像に用いられる方向により決定される。この方法では、インデックス r e f _ i d x _ 1 0 が r e f _ i d x _ 1 1 以下である場合、 $(1/2, 1/2)$ の加重係数が使用され、そうでない場合には、 $(2, -1)$ の係数が使用される。

【0010】

第 2 の方法では、任意の個数の加重係数が、各スライスに対して送信される。その後、加重係数インデックスが、双方向予測を利用する動きブロックまたは 8×8 のマクロブロックの領域のそれぞれに対して送信される。デコードは、受信した加重係数インデックスを用いて、送信された集合から当該動きブロックまたは 8×8 の領域を復号するとき利用する適切な加重係数を選択する。例えば、3 つの加重係数がスライスレイヤにおいて送信された場合、それらはそれぞれ加重係数インデックス 0、1 及び 2 に対応するであろう。

40

【0011】

以下の説明は本発明の原理を単に例示したものである。従って、ここで明示的に説明または表示がされていなくても、当業者は本発明の原理を体現し、その趣旨及び範囲内に含まれる様々な構成を考案することができるであろうということは理解されるであろう。さ

50

らに、ここで記載されるすべての実施例や条件付言語は、読者が発明の原理や発明者による当該技術分野に貢献する概念の理解に資する教育的目的のためのために本来意図されたものであり、このような具体的に記載された実施例や条件に限定されるものでない解釈されるべきである。さらに、本発明の原理、特徴及び実施例に関するここでの説明のすべては、その特定の実施例と共に、本発明の構成的及び機能的均等物を包括することが意図される。さらに、このような均等物は、現在知られている均等物と共に、将来開発される均等物、すなわち、構成とは関係なく同一の機能を実行するよう開発された任意の要素を含むものと解されるべきである。

【0012】

従って、例えば、ここでのブロック図は、本発明の原理を体現する例示的な回路の概念図を表すということが、当業者により理解されるであろう。同様に、任意のフローチャート、フロー図、状態遷移図、擬似コードなどは、コンピュータによる読み出し可能な媒体により実質的に表現され、コンピュータやプロセッサにより、このようなコンピュータやプロセッサが明示的に示されているかどうかに関係なく実行される各種処理を表す。

【0013】

図面に示される各種要素の機能は、専用ハードウェアだけでなく、適切なソフトウェアに付属のソフトウェアの実行が可能なハードウェアの使用を通じて提供されてもよい。プロセッサによる提供時には、これらの機能は、単一の専用プロセッサ、単一の共有プロセッサ、または一部が共有可能な複数の個別のプロセッサにより与えられてもよい。さらに、「プロセッサ」または「コントローラ」という用語の明示的使用は、ソフトウェアの実行が可能なハードウェアのみを呼ぶものと解されるべきでなく、以下に限定するものではないが、デジタル信号プロセッサ(DSP)ハードウェア、ソフトウェアを格納する読み出し専用メモリ(ROM)、ランダムアクセスメモリ(RAM)及び不揮発性記憶装置を暗黙に含むものであってもよい。また、他のハードウェア、従来および/またはカスタマイズされたハードウェアが含まれてもよい。同様に、図面に示される任意のスイッチは単なる概念的なものである。それらの機能は、プログラム論理の動作、専用論理、プログラム制御と専用論理の相互作用、あるいは手動を通じてでさえ実行可能であり、特定技術が実現者により文脈からより具体的に理解されるものとして選択可能である。

【0014】

ここでのクレームにおいて、特定機能を実行する手段として表される任意の要素は、当該機能を実行するためのソフトウェアを実行する適切な回路と組み合わせられて、例えば、a)当該機能を実行する回路要素の組み合わせ、またはb)ファームウェアやマイクロコードなどを含む任意の形式によるソフトウェアを含む当該機能を実行する任意の方法を含むものと解されるべきである。クレームにより規定される発明は、記載された各種手段により与えられる機能が、クレームが求める方法により合成及び提供されるという事実に基づくものである。従って、出願人は、これらの機能を提供することができる任意の手段をここで示されたものと均等なものとしてみなしている。

【0015】

図1に示されるように、標準的な映像エンコーダ100は、参照番号100により全体的に示される。エンコーダ100への入力は、加算接合110の非反転入力と信号通信的に接続される。加算接合110の出力は、ブロック変換装置120と信号通信的に接続される。変換装置120は、量子化装置130と信号通信的に接続される。量子化装置130の出力は、可変長符号化装置(VLC)140と信号通信的に接続され、VLC140の出力はエンコーダ100の外部利用可能な出力となる。

【0016】

量子化装置130の出力は、さらに、逆量子化装置150と信号通信的に接続される。逆量子化装置150は、逆ブロック変換装置160に信号通信的に接続され、さらに逆ブロック変換装置160は、基準画像記憶部170と信号通信的に接続される。基準画像記憶部170の第1出力は、動き推定装置180の第1出力と信号通信的に接続される。エンコーダ100への入力はさらに、動き推定装置180の第2入力と信号通信的に接続さ

れる。動き推定装置180の出力は、動き補償装置190の第1入力と信号通信的に接続される。基準画像記憶部170の第2出力は、動き補償装置190の第2入力と信号通信的に接続される。動き補償装置190の出力は、加算接合110の反転入力と信号通信的に接続される。

【0017】

図2を参照するに、基準画像重み付けを備える映像エンコーダは、参照番号200により全体的に示される。エンコーダ200への入力は、加算接合210の非反転入力と信号通信的に接続される。加算接合210の出力は、ブロック変換装置220と信号通信的に接続される。変換装置220は、量子化装置230と信号通信的に接続される。量子化装置230の出力は、VLC240と信号通信的に接続され、VLC440の出力はエンコーダ200の外部利用可能な出力となる。

【0018】

量子化装置230の出力は、さらに、逆量子化装置250に信号通信的に接続される。逆量子化装置250は、逆ブロック変換装置260と信号通信的に接続され、さらに逆ブロック変換装置260は、基準画像記憶部270と信号通信的に接続される。基準画像記憶部270の第1出力は、基準画像加重係数割当装置272の第1入力と信号通信的に接続される。エンコーダ200への入力は、さらに、基準画像加重係数割当装置272の第2入力と信号通信的に接続される。加重係数を示す基準画像加重係数割当装置272の出力は、動き推定装置280の第1入力と信号通信的に接続される。基準画像記憶部270の第2出力は、動き推定装置280の第2入力と信号通信的に接続される。

【0019】

エンコーダ200への入力は、さらに、動き推定装置280の第3入力と信号通信的に接続される。動きベクトルを示す動き推定装置280の出力は、動き補償装置290の第1入力と信号通信的に接続される。基準画像記憶部270の第3出力は、動き補償装置290の第2入力と信号通信的に接続される。動き補償された基準画像を示す動き補償装置290の出力は、乗算器292の第1入力と信号通信的に接続される。加重係数を示す基準画像加重係数割当装置272の出力は、乗算器292の第2入力と信号通信的に接続される。乗算器292の出力は、加算接合210の反転入力と信号通信的に接続される。

【0020】

図3を参照するに、統合された動き推定と加重予測を備えた映像エンコーダは、参照番号300により全体的に示される。エンコーダ300への入力は、加算接合310の非反転入力と信号通信的に接続される。加算接合310の出力は、ブロック変換装置320と信号通信的に接続される。変換装置320は、量子化装置330と信号通信的に接続される。量子化装置330の出力は、VLC340と信号通信的に接続され、さらにVLC440の出力はエンコーダ300の外部利用可能な出力となる。

【0021】

量子化装置330の出力はさらに、逆量子化装置350と信号通信的に接続される。逆量子化装置350は、逆ブロック変換装置360と信号通信的に接続され、さらに逆ブロック変換装置360は、基準画像記憶部370と信号通信的に接続される。基準画像記憶部370の第1出力は、基準画像加重係数選択装置372の第1入力と信号通信的に接続される。エンコーダ300への入力は、さらに、選択装置372に現在画像を提供するため、基準画像加重係数選択装置372の第1入力と信号通信的に接続される。加重係数を示す基準画像加重係数選択装置372の出力は、乗算器374の第1入力と信号通信的に接続される。乗算器374の第2入力、基準画像記憶部370の基準画像出力と信号通信的に接続される。ここで、乗算器374として単に示されているが、乗算器以外の他のタイプの加重係数適用装置が構成されてもよく、当業者には明らかなように、そのすべてが本発明の趣旨及び範囲内に属すると考えられる。

【0022】

乗算器374の出力は、加重基準画像記憶部376と信号通信的に接続される。加重基準画像記憶部376の出力は、重み付けされた基準画像を与えるため、動き推定装置38

0の第1入力と信号通信的に接続される。動き推定装置380の出力は、動きベクトルを提供するため、第1動き補償装置382と信号通信的に接続される。動き推定装置380の出力はさらに、第2動き補償装置390の第1入力と信号通信的に接続される。加重基準画像記憶部376の第2出力は、第1動き補償装置382の第2入力と信号通信的に接続される。

【0023】

加重動き補償基準画像を示す第1動き補償装置382の出力は、絶対差分生成装置384の第1入力と信号通信的に接続される。現在画像であるエンコード300への入力は、さらに、絶対差分生成装置384の第2入力と信号通信的に接続される。絶対差分生成装置384の出力は、基準画像加重係数選択装置372の第3入力と信号通信的に接続される。

【0024】

基準画像記憶部370の第3出力は、第2動き補償装置390の第2入力と信号通信的に接続される。動き補償基準画像を示す第2動き補償装置390の出力は、乗算器392の第1入力と信号通信的に接続される。加重係数を示す基準画像加重係数選択装置372の出力は、乗算器392の第2入力と信号通信的に接続される。乗算器392の出力は、加算結合310の反転入力と信号通信的に接続される。

【0025】

図4に示されるように、標準的な映像デコーダが、参照番号400により全体的に示される。映像デコーダ400は、逆量子化装置420と信号通信的に接続された可変長デコーダ(VLD)410を有する。逆量子化装置420は、逆変換装置430と信号通信的に接続される。逆変換装置430は、加算器または加算接合440の第1入力端末に信号通信的に接続され、加算接合440の出力は映像デコーダ400の出力を提供する。加算接合440の出力は、基準画像記憶部450と信号通信的に接続される。基準画像記憶部450は、動き補償装置460に信号通信的に接続され、動き補償装置460は、加算接合440の第2入力端末と信号通信的に接続される。

【0026】

図5を参照するに、適応的双予測を備えた映像デコーダが、参照番号500により全体的に示される。映像デコーダ500は、逆量子化装置520と信号通信的に接続されたVLD510を有する。逆量子化装置520は、逆変換装置530と信号通信的に接続される。逆変換装置530は、加算接合540の第1入力端末と信号通信的に接続され、加算接合540の出力は映像デコーダ500の出力を提供する。加算接合540の出力は、基準画像記憶部550と信号通信的に接続される。基準画像記憶部550は、動き補償装置560と信号通信的に接続され、動き補償装置560は、乗算器570の第1入力と信号通信的に接続される。

【0027】

VLD510は、さらに、適応的双予測(ABP)係数インデックスをルックアップ(lookup)580に提供するため、基準画像加重係数ルックアップ580と信号通信的に接続される。ルックアップ580の第1出力は、加重係数を与えるためのものであり、乗算器570の第2入力と信号通信的に接続される。乗算器570の出力は、加算接合590の第1入力と信号通信的に接続される。ルックアップ580の第2出力は、オフセットを与えるためのものであり、加算接合590の第2入力と信号通信的に接続される。加算接合590の出力は、加算接合540の第2入力端末と信号通信的に接続される。

【0028】

図6を参照するに、動きベクトル及び加重係数決定プロセスが、参照番号600により全体的に示される。ここで、機能ブロック610は、現在画像または画像ブロック(cur)と基準画像(ref)に対して、加重係数 $w = \text{avg}(\text{cur}) / \text{avg}(\text{ref})$ を計算することにより、初期的加重係数推定を検出する。ブロック610は、加重係数wが閾値T1より大きく、閾値T2未満であるか判断する判定ブロック612に制御をわたす。wがT1とT2の間にある場合、制御はリターンブロック614にわたされ、 $w = 1$

が初期的加重係数として使用される。wがT1とT2の間でない場合、制御は機能ブロック616にわたされ、加重基準画像wrefを生成するため、加重係数wが基準画像に適用される。ブロック616は、機能ブロック618に制御をわたし、加重基準画像wrefを用いて動きベクトル(MV)を検出することにより、動き推定を実行する。ブロック618は制御を機能ブロック620にわたし、MVをwrefに適用することにより、動き補償加重基準画像mcwrefが生成される。ブロック620は機能ブロック622に制御をわたし、差分diffが計算される。ただし、diffはcurとmcwrefとの画素差の和の絶対値に等しい。

【0029】

ブロック622は制御を判定ブロック624にわたし、diffがこれまでの最良のdiffより大きいか判断する。diffがこれまでの最良のdiffより大きい場合、制御はリターンブロック626にわたされ、これまでの最良のdiffが使用される。diffがこれまでの最良のdiffより大きくない場合、制御は判定ブロック628にわたされ、diffが閾値Tより小さいか判断される。diffが閾値Tより小さい場合、制御はリターンブロック634にわたされ、現在の推定が利用される。diffが閾値Tより小さくない場合、制御は機能ブロック630にわたされ、MVをrefに適用することにより、動き補償基準画像mcrefが生成される。ブロック630は、制御を機能ブロック632にわたし、wを $\text{avg}(\text{cur}) / \text{avg}(\text{mcref})$ に設定することにより、加重係数推定を精緻化する。ブロック632は、さらなる処理のため、制御を機能ブロック616にわたす。従って、加重係数をさらに精緻化するための決定は、差分と閾値や許容度との比較に基づき行われる。

【0030】

図7を参照するに、画像ブロックに対する映像信号データを復号するための一例となるプロセスが、参照番号700により全体的に示される。本プロセスは、入力ブロック712に制御をわたすスタートブロック710を有する。入力ブロック712は、当該画像ブロックの圧縮データを受け取り、入力ブロック714に制御をわたす。入力ブロック714は、画像ブロックのデータと共に、各自が特定の基準画像と対応する少なくとも1つの基準画像インデックスを受け取る。入力インデックス714は、制御を機能ブロック716にわたし、受信した各基準画像インデックスに対応する加重係数が決定され、任意的な機能ブロック717に制御がわたされる。任意的な機能ブロック717は、受信した各基準画像インデックスに対応するオフセットを決定し、制御を機能ブロック718にわたす。機能ブロック718は、受信した各基準画像インデックスに対応する基準画像を抽出し、制御を機能ブロック720にわたす。機能ブロック720は、抽出された基準画像を動き補償し、機能ブロック722に制御をわたす。機能ブロック722は、動き補償された基準画像と対応する加重係数とを乗算し、制御を任意的な機能ブロック723にわたす。任意的な機能ブロック723は、動き補償基準画像に対応するオフセットを加算し、制御を機能ブロック724にわたす。機能ブロック724は、重み付けされた動き補償基準画像を生成し、制御をエンドブロック726にわたす。

【0031】

本実施例では、符号化された各画像またはスライスに対して、加重係数が現在画像のブロックが符号化可能な各教養可能な基準画像と関連付けされる。現在画像の各ブロックが符号化または復号化されるとき、その基準画像インデックスに対応する加重係数とオフセットが、加重予測子を生成するため、基準予測に適用される。同一の基準画像に関して符号化されたスライスのすべてのブロックが、同一の加重係数を基準画像予測に適用する。

【0032】

画像の符号化時に適応的重み付けを利用するかどうかは、画像パラメータ集合またはシーケンスパラメータ集合、若しくはスライスまたは画像ヘッダに示すことができる。適応的重み付けを利用する各スライスまたは画像に対して、加重係数が当該スライスまたは画像の符号化に利用可能な許容可能な各基準画像に対して送信されてもよい。許容可能な基

準画像数は、スライスヘッダにより送信される。例えば、3つの基準画像が現在スライスの符号化に利用可能である場合、3つまでの加重係数が送信され、同じインデックスを有する基準画像と関連付けされる。

【0033】

加重係数が送信されない場合、デフォルトの加重が使用される。本発明の一実施例では、加重係数が送信されないとき、 $(1/2, 1/2)$ のデフォルトの加重が使用される。加重係数は、固定長または派遣長のコードを用いて送信されてもよい。

【0034】

典型的なシステムと異なり、各スライス、ブロックまたは画像と共に送信される各加重係数は、特定の基準画像インデックスに対応する。以前に、各スライスまたは画像と共に送信された加重係数の何れの集合も、特定の基準画像と関連付けされていない。代わりに、各動きブロックまたは 8×8 の領域に対して適応的双予測加重インデックスが送信され、送信された集合からどの加重係数が当該動きブロックまたは 8×8 の領域に適用されるべきか選択される。

【0035】

本実施例では、各動きブロックまたは 8×8 の領域に対する加重係数インデックスは、明示的には送信されない。代わりに、送信された基準画像インデックスに関連付けされた加重係数が用いられる。これにより、基準画像の適応的重み付けを可能にするための送信ビットストリームにおけるオーバーヘッド量は劇的に低減する。

【0036】

本システム及び技術は、単一の予測子により符号化される予測P画像、あるいは2つの予測子により符号化される双予測B画像の何れかに適用されてもよい。エンコードとデコードの両方において与えられる復号化プロセスが、P及びB画像のケースに対して以下で説明される。また、本技術は、I、B及びP画像に類似したコンセプトを用いた符号化システムに適用されてもよい。

【0037】

B画像の一方方向予測とB画像の双方向予測に対して、同一の加重係数を使用することができる。単独の予測子がP画像のマクロブロックまたはB画像の一方方向予測に対して使用されるとき、当該ブロックに対して単独の基準画像インデックスが送信される。動き補償の復号化プロセスステップにより予測子が生成された後、加重係数が予測子に適用される。その後、加重予測子が符号化された残差に加えられ、復号化画像を生成するのに当該和に対してクリッピング (clipping) が実行される。リスト0予測のみを用いるP画像におけるブロックまたはB画像におけるブロックの利用に対して、加重予測子は、

$$Pred = W0 * Pred0 + D0 \quad (1)$$

として構成される。ただし、 $W0$ はリスト0の基準画像に関連付けされた加重係数であり、 $D0$ はリスト0の基準画像に関連付けされたオフセットであり、 $Pred0$ はリスト0の基準画像から動き補償された予測ブロックである。

【0038】

リスト1予測のみを用いるB画像におけるブロックの利用に対して、加重予測子は、

$$Pred = W1 * Pred1 + D1 \quad (2)$$

として構成される。ただし、 $W1$ はリスト1の基準画像に関連付けされた加重係数であり、 $D1$ はリスト1の基準画像に関連付けされたオフセットであり、 $Pred1$ はリスト1の基準画像から動き補償された予測ブロックである。

【0039】

加重予測子は、結果として得られる値が、典型的には0から255までの許容される画素値の範囲内にあることを保証するようクリッピングされてもよい。重み付けの式における乗算の精度は、任意の所定の解像度ビット数に限定されてもよい。

【0040】

双予測のケースでは、基準画像インデックスが2つの予測子のそれぞれに対して送信される。2つの予測子を生成するため、動き補償が実行される。各予測子は、その基準画

10

20

30

40

50

像インデックスに関連付けされた加重係数を用いて、2つの加重予測子を生成する。その後、これら2つの加重予測子は、平均化された予測子を生成するため平均化され、その後、符号化された残差に加えられる。

【0041】

リスト0とリスト1の予測を用いたB画像におけるブロックの利用に対して、加重予測子は、

$$Pred = (P0 * Pred0 + D0 + P1 * Pred1 + D1) / 2 \quad (3)$$

として構成される。

【0042】

結果として得られる値が、典型的には0から255までの画素値の許容範囲内となることを保証するため、加重予測子の計算において、クリッピングが加重予測子または中間値の何れかに適用されてもよい。

【0043】

従って、加重係数が、複数の基準画像を用いる映像圧縮エンコーダ及びデコーダの基準画像予測に適用される。加重係数は、画像内の個々の動きブロックに対して、当該動きブロックに対して用いられる基準画像インデックスに基づき調整される。基準画像インデックスが圧縮映像ビットストリームによりすでに送信されているため、動きブロックに基づき加重係数を調整するための追加的なオーバーヘッドを劇的に低減することができる。同一の基準画像に関して符号化されるすべての動きブロックは、同じ加重係数を基準画像予測に適用する。

【0044】

動き推定技術についてはこれまで広く研究されてきた。符号化対照の画像の各動きブロックに対して、基準画像からの当該動きブロックのずれを表す動きベクトルが選択される。検索領域内の網羅的探索法では、動きブロックの位置に対する所定の範囲のオフセット内のすべてのずれが調べられる。このチェックは、基準画像におけるずれた動きブロックとの現在画像の動きブロックの各画素の絶対差の和（SADまたは平均二乗誤差（MSE））を計算することを含む。最小のSADまたはMSEとのオフセットが、動きベクトルとして選択される。以下のすべてが基準画像におけるずれた動きブロックによる現在動きブロックのSADまたはMSEを計算するステップを含む、3ステップ探索やレート歪最適化動き推定などの当該方法に関する多数の変形が提案されてきた。

【0045】

動きベクトルまたは適応的基準画像加重係数を決定するための計算コストは、高い圧縮効率を達成することが可能な動きベクトル及び加重係数を選択しながら、繰り返し処理を用いることにより低減することが可能である。一例となる動きベクトル及び加重係数の決定プロセスが、本発明の原理の用途がそのようなケースに限定されるものではないが、単一の加重係数が基準画像全体に適用されるということを仮定して説明される。本プロセスはまた、例えば、スライスなどの画像のより小さな領域に適用することができる。さらに、本発明の一実施例は1つの基準画像のみを用いるものとして説明されているが、本発明は、複数の基準画像予測及び双予測画像に適用されてもよい。

【0046】

動きブロックに対する動きベクトルの計算は、典型的には、使用される加重係数が既知であるとき、最も良く行うことができる。一実施例では、加重係数の推定は、基準画像と現在画像の画素値を用いて構成される。加重係数は、複数の解像度ビットに限定されてもよい。加重係数が1に近接する場合、動き推定プロセスにおける加重係数を考慮する必要はなく、1に等しいと仮定される加重係数により通常の動き推定が実行可能である。そうでない場合には、加重係数推定が基準画像に適用される。その後、SADまたはMSEを計算する任意の方法を用いて動き推定が行われるが、このSADまたはMSEの計算は、重み付けされていない基準画像でなく重み付けされた基準画像におけるずれた動きブロックと現在画像の動きブロックとの間で実行される。動きベクトルの選択後、必要に応じて、加重係数の推定を精緻化することができる。

【0047】

果汁動き補償基準画像を生成するのに、現在動きベクトルが果汁基準画像に適用される。加重動き補償基準画像と現在画像との差分が計算される。この差分が閾値あるいはこれまでの最良の差分未満である場合、本プロセスは完了し、現在候補動きベクトルと加重係数が受け入れられる。

【0048】

差分が閾値より大きい場合、加重係数を精緻化することができる。この場合、動き補償されているが、重み付けされていない基準画像が、現在候補動きベクトルに基づき生成される。加重係数推定は、加重係数の初期的推定の構成で行われたように、動き補償されていない基準画像でなく、動き補償基準画像と現在画像を用いて精緻化される。

10

【0049】

この選択プロセスは、加重基準画像を生成するのに、新たに精緻化された加重係数を基準画像に適用することを繰り返す。この繰り返しの処理は、差分がこれまでの最良の差分以上または閾値未満となるまで、あるいは所定の回数が終了するまで継続される。現在の繰り返しの差分が以前の最良の繰り返しより大きい場合、この最良の繰り返しに対する加重係数及び動きベクトルが利用される。現在の繰り返しの差分が閾値未満である場合、現在の加重係数及び動きベクトルが用いられる。繰り返しの回数の最大数が終了すると、最良の差分を有する以前の繰り返しからの加重係数及び動きベクトルが用いられる。

【0050】

一実施例では、加重係数 w の初期的推定は、現在画像 c_{ur} の画素の平均値を基準画像 r_{ef} の画素の平均値により除された比率である。すなわち、

$$w = \text{avg}(c_{ur}) / \text{avg}(r_{ef}) \quad (4)$$

である。

【0051】

精緻化推定は、現在画像の画素の平均と動き補償された基準画像 m_{cref} の画素の平均との比率であり、

$$w = \text{avg}(c_{ur}) / \text{avg}(m_{cref}) \quad (5)$$

となる。

【0052】

差分 d_{iff} は、現在画像 c_{ur} と加重動き補償基準画像 wm_{cref} との画素差の平均の絶対値であり、

$$d_{iff} = |\Sigma c_{ur} - wm_{cref}| \quad (6)$$

である。

【0053】

他の実施例では、差分は、現在画像における画素と加重動き補償基準画像における画素との絶対差の和であり、

$$d_{iff} = \Sigma |c_{ur} - wm_{cref}| \quad (7)$$

である。

【0054】

ブロックベースの動き推定が実行されるとき、基準画像における同一画素が多数のSAD計算に対して用いられる。一実施例では、動き推定処理中、加重係数が基準画像の一画素に適用されると、加重画素が通常の画素に加えて格納される。この格納処理は、画像の一領域または画像全体に対して行われてもよい。

40

【0055】

加重基準画像値は、例えば8ビットなどの重み付けされていない基準と同数のビットと共に格納されるようクリップ処理されてもよいし、あるいはより多くのビットを用いて格納されてもよい。クリッピングがメモリをより効率的にする動き補償処理に対して実行される場合、加重係数は実際に選択された動きベクトルに対して基準画像に再適用され、追加ビットを用いて差分が計算され、加重係数の適用後、デコーダがクリッピングを実行しない場合に生じるデコーダとの不一致を回避するため、差分の後にクリッピングが実行さ

50

れる。

【0056】

複数の基準画像が1つの画像を符号化するのに利用されるとき、各基準画像に対して別々の加重係数を計算することができる。動き推定中、動きベクトルと基準画像インデックスが書く動きブロックに対して選択される。当該プロセスの各繰り返しに対して、動きベクトルと加重係数が、各基準画像に対して求められる。

【0057】

好適な実施例では、動き推定中、与えられた動きブロックに対する最良の基準画像が決定される。差分計算は各基準画像に対して別々に行われ、当該基準画像を用いた動きブロックのみが計算において使用される。与えられた基準画像に対する加重係数推定の精緻化は、当該基準画像を用いて符号化される動きブロックのみを用いる。双予測的符号化に対して、加重係数及び動きベクトルが2つの予測のそれぞれに対して別々に決定され、平均化された予測を構成するのにこれらは平均化される。

【0058】

本発明の原理は、他の多数のタイプの動き推定アルゴリズムに適用可能である。階層的アプローチと共に利用されるとき、加重係数の選択と動きベクトルの選択の繰り返しは、任意のレベルの動き推定階層と共に利用可能である。例えば、繰り返しアプローチは、整数画像要素 (pel) 動き推定と共に利用することができる。与えられた繰り返しのアルゴリズムを用いて加重係数及び整数動きベクトルが求められた後、サブpel動きベクトルが、加重係数の選択の他の繰り返しを必要とすることなく求められてもよい。

【0059】

本発明の上記及び他の特徴および効果は、ここでの教示に基づき当業者により容易に確信されるであろう。本発明の原理は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、特定用途プロセッサあるいは上記の組み合わせの各種形態により実現されてもよいということが理解されるべきである。

【0060】

最も好ましくは、本発明の原理は、ハードウェアとソフトウェアの組み合わせとして実現される。さらに、このソフトウェアは好ましくは、プログラム記憶ユニット上で有形的に実現されるアプリケーションプログラムとして実現される。このアプリケーションプログラムは、任意の適切なアーキテクチャからなるマシンにアップロードされ、実行されてもよい。好ましくは、このマシンは、1以上の中央演算ユニット (CPU)、ランダムアクセスメモリ (RAM) 及び入出力 (I/O) インタフェースなどのハードウェアを有するコンピュータプラットフォーム上で実現される。コンピュータプラットフォームはまた、オペレーティングシステムやマイクロインストラクションコード (microinstruction code) を有するようにしてもよい。ここで説明された各種プロセス及び機能は、CPUにより実行可能なマイクロインストラクションコードの一部、アプリケーションプログラムの一部、または上記の任意の組み合わせであってもよい。さらに、追加的データ記憶ユニット及び印刷ユニットなどの他の様々な周辺ユニットが、コンピュータプラットフォームに接続されてもよい。

【0061】

さらに、添付された図面に示されるシステムコンポーネント及び方法の一部は、好ましくはソフトウェア的に実現されるため、システムコンポーネントまたはプロセス機能ブロック間の実際の接続は、本発明がプログラムされる方法に依存して異なっているかもしれない。ここでの教示が与えられると、当業者は、本発明の上記及び類似の実現形態及び構成を考案することができるであろう。

【0062】

添付された図面を参照して、例示的な実施例が説明されたが、本発明はこれらの実施例に限定されるものでなく、本発明の範囲または趣旨から逸脱することなく、様々な変更及び改良が当業者により可能であるかもしれない。このようなあらゆる変更及び改良は、添付されたクレームにより与えられる本発明の範囲内に含まれるものと解される。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】 図1は、標準的な映像エンコーダのブロック図を示す。

【図2】 図2は、基準画像加重を備えた映像エンコーダのブロック図を示す。

【図3】 図3は、本発明の原理による統合された動き推定及び加重予測を備えた映像エンコーダのブロック図を示す。

【図4】 図4は、標準的な映像デコーダのブロック図を示す。

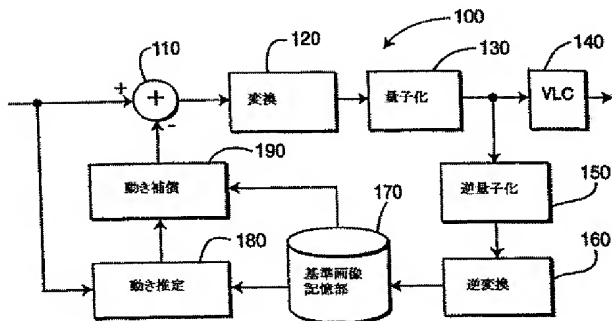
【図5】 図5は、適応的予測を備えた映像デコーダのブロック図を示す。

【図6】 図6は、本発明の原理による符号化処理に対するフローチャートを示す。

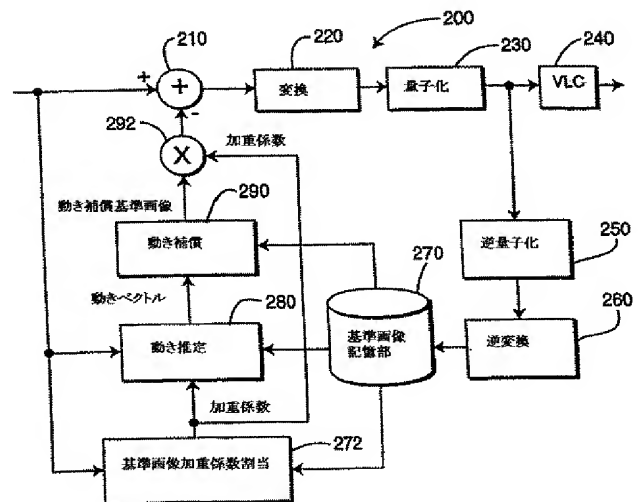
【図7】 図7は、本発明の原理による復号化処理に対するフローチャートを示す。

10

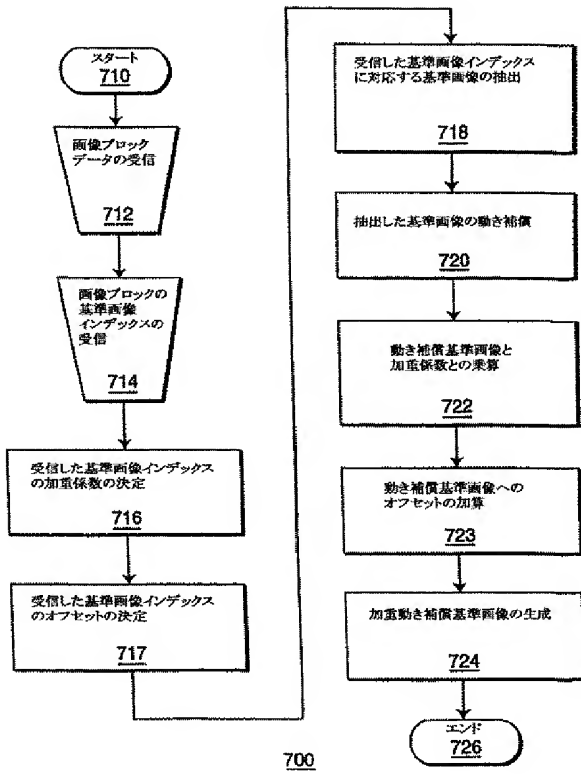
【図1】



【図2】



【図 7】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US03/21653

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(7) : H04N: 07/32 US CL : 375/240.16 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 375/240.12-240.16 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EAST: weighting factor and motion vectors		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6,108, 040 A (MOTOKI et al.) 22 August 2000 (22.08.2002), column 7, lines 7-51; column 8, lines 25-55.	1-18
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	
"E" earlier application or patent published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
30 September 2003 (30.09.2003)	11 DEC 2003	
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (703)305-3230	Authorized officer Andy S. Rao <i>Kenan S. Ward</i> Telephone No. (703)-305-4700	

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA, GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ, EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,M W,MX,MZ,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA ,ZM,ZW

(72)発明者 ボイス, ジル, マクドナルド

アメリカ合衆国, ニュージャージー州 0 7 7 2 6, マナラパン, ブランディワイン・コート 3

(72)発明者 スタイン, アラン, ジェイ

アメリカ合衆国, ニュージャージー州 0 8 5 5 0, プリンストン・ジャンクション, ヴァン・ウ
ィック・ドライヴ 4 2

Fターム(参考) 5C059 MA00 MA05 MA14 MA21 MC11 MC38 ME01 NN01 PP05 PP06

PP07 UA02 UA38